

## **LAS PRIMERAS INVESTIGACIONES METEOROLOGICAS EN EL PICO DEL TEIDE.**

### **EL OBSERVATORIO METEOROLOGICO ESPECIAL DE IZAÑA.**

(A D. Inocencio Font Tullot, con admiración)

“En efecto, el destino del Teide ha sido en todos los tiempos el de ser considerado como el sitio del mundo más a propósito para las observaciones del cielo y de la atmósfera” (1).

“La felicidad de Canaria y de todas estas islas fue tan encomiada por los antiguos filósofos y poetas, y principalmente por Homero, que después muchos seguidores de los mismos han pensado que éste era uno de los seis lugares llamados paraísos terrenales y la región feliz descrita por el divino Platón.

Platón sienta que este lugar que él describe está encima de la región del aire en que se generan las lluvias y los truenos y los vientos: debe comprenderse que allí las lluvias, los vientos y los truenos son tan templados, que en ninguna estación del año vienen a ser molestos. Así, elogiando la templanza de estas islas, dice: felices nos admiramos de muchas cosas. Ni el húmedo Euro castiga los campos con largas lluvias, ni se desecan las simientes fértiles en el suelo quemado: lo uno y lo otro se tiemplan por la voluntad del rey de los dioses (HORACIO, Epodas XVI, 53-56)” (2).



*El Pico del Teide visto desde el Observatorio de Izaña.*

Leonardo Torriani, un Ingeniero italiano al servicio de Felipe II, recogió en su obra el primer apunte de carácter meteorológico sobre el clima del Pico del Teide: “En aquella altura es excesiva la sequedad, que apremia de tal modo la cabeza, que considero (por aquéllo que yo mismo experimenté), que nadie podría vivir allí veinticuatro horas... Encima hay vientos muy fuertes y muy secos, sin ninguna humedad du-



rante el mes de junio; de lo cual inferí que está en la parte más alta de la primera región del aire, donde las exhalaciones secas andan dando vueltas" (3).

El antecedente más antiguo sobre trabajos científicos organizados en el Pico del Teide data del siglo XVII. La Regia Sociedad de Londres (que inició su andadura en 1662, reinando Carlos II de Inglaterra) se mostró interesada en enviar a la Isla de Tenerife a dos de sus miembros para medir en su cumbre "el peso del aire y la elevación de la atmósfera" (4). Pocos años antes, en 1643, Torricelli realizaba los primeros experimentos con el barómetro.

En el mismo tiempo "un edicto de Luis XIII, dado el 25 de abril de 1634, ordenó a los geógrafos franceses que adoptasen como primer meridiano el de Tolomeo" (5). Casi un siglo más tarde, la Academia de las Ciencias de París (fundada en 1655 por Luis XIV) desplazó a un miembro de la misma, el astrónomo y botánico Louis Feuillé, para realizar estudios de diversa índole en Tenerife y en la Isla del Hierro, donde estaba fijado entonces el meridiano cero o de Tolomeo (Punta de Orchilla). Realizó, el 26 de agosto de 1724, la cuarta ascensión al Teide tras la de Torriani (1584), Scory (1626) y Edens (1715). Por la propia relación de su viaje sabemos que Feuillé utilizó en las Canarias por lo menos los siguientes instrumentos: un semicírculo, un cuarto de círculo, dos termómetros de espíritu de vino, barómetros contruídos por el propio astrónomo y un reloj de péndulo (6).

Innumerables marinos y científicos realizaron estudios durante el siglo XVIII en el Teide. Éstos atraídos por la singularidad de su naturaleza y clima, aquéllos por su interés en determinar las coordenadas geográficas y la altitud del Pico para usos de navegación. Para calcular con exactitud la elevada cima del Pico realizaban cálculos trigonométricos según los ángulos de visuales trazadas desde el mar hacia el Pico, que comparaban luego mediante el uso del barómetro.

Sólo en el siglo XVIII debemos enumerar las siguientes expediciones que llegaron, bien directamente a Canarias o en ruta hacia América, capitaneadas por: La Condamine-Bouger (1735), Verdun de la Crenne-Pingré-Borda (1771), Borda (1776), Masson (1777), Galaup de la Pérouse (1785), Labillardiere (1791), Baudin-Ledon (1796), Humboldt-Bonpland (1799), D'Orbigny (1826). En viajes particulares lo hicieron Claret de Fleurieu (1769), Broussonet (1801-1804), Buch (1815) y Berthelot-Webb (1827-1939). La obsesión de todos ellos era alcanzar la cima del Teide: Heberden (1752), Malouin (?), Van Steinfort (1754), Borda, Pingré y Verdún de la Crenne (1771), Borda, José Varela y Luis de Argueda (1776), Masson (1777), Galaup de la Pérouse (1785), Labillardiere (1791), Macartney (1792), Humboldt y Bonpland (1799), Cordier (1803) y Berthelot (1825, 1827 y 1828) (7).

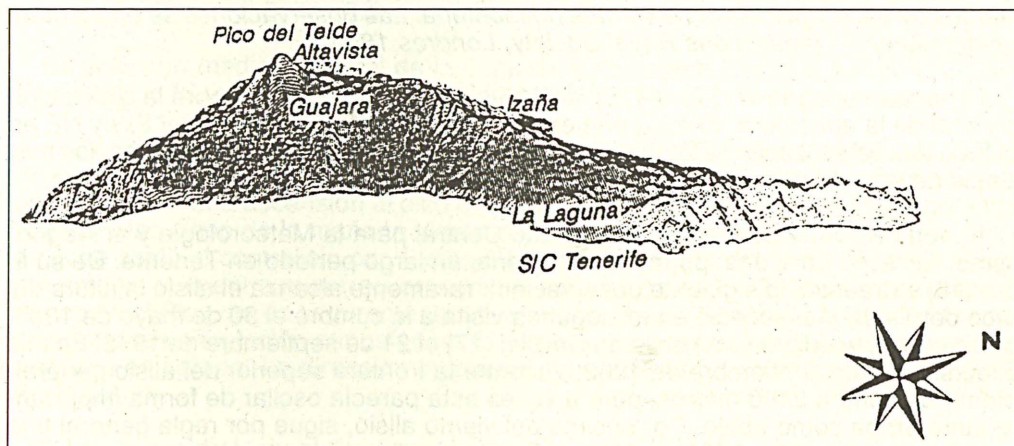
Alexander Von Humboldt ascendía, en junio de 1799, al Teide para realizar diversas medidas de temperatura y presión, así como investigaciones geológicas, de flora y vegetación (8). Von Humboldt señaló las diferentes fases de altura de la vegetación: el cinturón cálido entre 500 y 1000 m.; después la zona de nubes, debida al alisio del NE, que alcanza aproximadamente hasta 1500 m.; y finalmente la zona desértica situada sobre las nubes. El fue el primero (9) en determinar la altitud del mar de nubes, en verano, sobre 1170 m. y sus principales causas: la humedad de los vientos alisios del NE y el efecto orográfico de la isla. Dió cuenta del fuerte y seco viento del W en la cumbre, contrario al alisio de la costa. También señaló el gradiente térmico desde La Laguna (580 m.) hasta la cima del Teide (3717 m.), dando por resultado  $1^{\circ}/183$  m. Dado que no realizó una serie de medidas intermedias no llegó a constatar la inversión del alisio.

Del año 1823 data el primer libro sobre el clima de las Islas Canarias, escrito por



el famoso geólogo alemán Leopold von Buch (10). En él se sistematizaron las observaciones en Canarias y en el Pico del Teide del viento alisio realizadas desde Edmond Halley, el primer investigador que se interesó por este fenómeno (11), hasta entonces.

Charles Darwin estuvo en la isla de Tenerife, el 6 de enero de 1832, con la expedición del "Beagle", aunque no pudo desembarcar pues las autoridades portuarias recibieron la noticia de que una epidemia de cólera asolaba Inglaterra y el Beagle permaneció en el Puerto de Santa Cruz "en cuarentena". No obstante, Darwin señala en su libro muy interesantes observaciones que todavía hoy son motivo de gran interés, como más adelante veremos: "este polvo (se refiere a una masa de aire del Sáhara) cae en tal cantidad, que todo lo ensucia a bordo y ofende a los ojos; algunas veces hasta oscurece la atmósfera, tanto, que se han perdido buques y estrellado contra la costa. Con frecuencia cae sobre barcos que navegan a varios centenares de millas de la costa de Africa, hasta más de 1000 millas y en puntos distantes más de 1600 millas en dirección de norte y sur. Me ha sorprendido hallar en el polvo recogido a bordo de un barco, a 300 millas de tierra, partículas de piedra de 0.625 mm<sup>2</sup> mezcladas con materias más finas" (12).



*La Isla de Tenerife y sus diferentes lugares de observación.*

Charles Piazzi Smyth pasó en 1856 dos meses de verano en el Pico de Tenerife, desde el 16 de julio hasta el 17 de agosto en Guajara (2705 m.) y desde el 20 de agosto hasta el 29 de septiembre en Altavista (3240 m.). Respecto a las características del viento escribe (13): "el alisio del NE que sopla sobre las cumbres de Tenerife con toda fuerza, pierde intensidad hacia arriba, hasta un estrato por debajo del viento del SW, que parece ser el viento constante de las capas altas de la atmósfera, al menos en verano, al que se refiere exclusivamente mi descripción. La altura de la capa intermedia suele ser muy variable, a veces se encuentra por debajo, pero más frecuentemente por encima de 9000 pies (2743 m.). En Guajara predominaba generalmente un viento débil del NE, a veces también el viento superior del SW alcanzaba hasta allí, pero no soplaba violentamente". A causa de las masas de polvo sahariano que aparecían en Guajara, Piazzi Smyth trasladó su estación hasta Altavista, donde se encontró "con un viento todavía más débil y un cambio más regular entre el NE y el SW. Polvo y nubes faltaban aquí por completo. En Guajara los vientos del N se comportaban frente a los del S en relación 2:1, en Altavista esta relación variaba hasta 1:10". Fue él quien señaló con toda precisión y por primera vez la inversión del alisio en Te-



nerife. Las observaciones en dos días de rápido ascenso y descenso son las que se indican en la siguiente tabla, según recogió Julius von Hann (14):

H (m.)	Costa	460	960	1450	1890	2070	2410	2790	3060
25 de agosto de 1856									
T (°C)	22.8	23.5	29.2	23.5	22.5	22.5	18.8	18.7	17.0
Hr (%)	71	66	55	35	—	27	—	34	37
DD	NE	NE	N	N	N	CA	SW	W	SE
30 de agosto de 1856									
T (°C)	25.0	23.5	23.4	23.3	20.6	16.7	18.3	11.5	8.5
HR (%)	80	83	80	51	—	46	—	64	78
DD	—	—	—	NW	N	N	S	SW	SW

*En Guajara, que se encuentra libre de obstáculos, aparecen todavía durante el día vientos de valle y por la noche vientos de montaña. Las observaciones se encuentran en detalle en "Transactions Royal Society, Londres 1856".*

El norteamericano W. Ferrel (15), en 1856, dentro de su teoría sobre la circulación general de la atmósfera, expuso una explicación (sic.) de los vientos del SW y NE en el Pico del Teide, según la latitud de la isla, en el límite exterior de los alisios, los máximos de presión y el desplazamiento de los vientos alisios según las estaciones.

K. von Fritsch, Vicedirector del Instituto Central para la Meteorología y el Magnetismo Terrestre en Viena, permaneció durante un largo período en Tenerife. De su libro (16) extraemos la siguiente observación: "raramente alcanza el alisio la altura del Pico del Teide. Así sucedió en mi segunda visita a la cumbre el 30 de mayo de 1863, como quizá sucediera (sic.) en la de Devillel (17) el 21 de septiembre de 1842. En mis excursiones, en septiembre de 1862, encontré la frontera superior del alisio generalmente de 2000 a 2400 metros, pero a veces esta parecía oscilar de forma importante tanto arriba como abajo. Por encima del viento alisio, sigue por regla general una poderosa (sic.) región de 300 a 600 m. de calma, sobre la que sopla el contralisio del SW, un viento que predomina casi siempre sobre el Teide. La capa de nubes del alisio tenía por regla general una anchura de 300 m., y más. Su frontera superior, sin embargo, no señala al mismo tiempo la frontera del alisio, qué realmente se encuentra situada de 600 a 1000 m. más arriba y está separada del contralisio por una zona casi de calmas".

El Dr. Wm. Marcet estuvo en el Pico del Teide a finales de junio y principios de julio de 1878, de cuyas observaciones meteorológicas tenemos las siguientes noticias (18): "en Guajara predominaba el viento del NE con gran sequedad (del 28 de junio hasta el 7 de julio, diferencia media psicrométrica 12.3° (sic.), temperatura máxima 17°), por encima del cinturón de las nubes; el 30 de junio tempestad del sur. Altavista del 9 al 19 de julio, vientos; el 10 ligero del NNW; el 10-11 tormenta del WNW; el 12 ligera brisa del W; el 13 fuerte del W; el 15 ascenso al Pico sin especial viento; el 16 viento del SSE; el 17 viento del W frío; el 18 tranquilo y frío del W por la tarde-noche; el 19 del W tranquilo durante el día y fuerte durante la noche. En Alta-vista a 3260 m. predominaban los del W con ocasional dirección N".

Ralph Abercromby estuvo en octubre de 1887 en la Isla y subió también al Tei-



de. Llamemos la atención acerca de las mediciones que sobre el potencial eléctrico hizo con el electrómetro de Thompson (19): "el 24 de octubre predominaban a las 8 horas vientos del NE con velocidad de 4.5 m/s. No eran visibles nubes altas. El potencial eléctrico era positivo y ascendía a 549 voltios. El termómetro seco marcaba  $-0.6^{\circ}$  y el termómetro húmedo  $-3.3^{\circ}$ . El 22 de octubre a 8 horas había viento del sur en la costa, nubes bajas del este y cirros altos del WNW". Abercromby demostró además que el potencial permanecía siempre positivo, pero que la tensión variaba alrededor de ciertos puntos de una manera considerable (20); Knocke encontró resultados análogos a los de Abercromby, pero muchos mayores, y además que la atmósfera está fuertemente ionizada por los productos de la descomposición del radio (sic.) (21).

Setenta y cinco observaciones de nubes en total del Profesor Ohrwall, de enero a mayo de 1884, y del alférez Gustav Hultcrantz, de noviembre a diciembre de 1864, son recogidas por von Hann: "los cirros son muy raros y en la cumbre predomina casi constantemente el viento del SW. Las observaciones de cirros (para el medio año de invierno) se reparten como siguen entre las 8 direcciones principales:

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
2	2.5	2.5	7	7.5	11	33	9.5

La dirección media o central de la línea de cirros sobre Tenerife es  $W15^{\circ}S$  (Hildebrandsson "Sur la circulation générale de l'atmosphère").

El Dr. Biermann expuso detalladamente en su obra (22) las relaciones de viento en las capas inferiores: "la frontera superior del alisio se encuentra generalmente en los 2500 m. En una ascensión al pico el 10 de junio de 1889 Biermann encontró en la cumbre a las cinco de la mañana viento del NE, mientras que la tarde anterior y por la noche sopló el contralisio con fuerza 2 hasta 4. El viento del SW y del W, que según esto se encuentra muy frecuentemente por encima de los 3000 m. y también en verano en el Pico, no es seguramente un viento local sino que forma parte de la rama superior de la circulación atmosférica. El alisio sopla a veces también en la cumbre, al menos en verano. La dirección media del grupo de cirros en invierno es W con S (sic.)" (23).

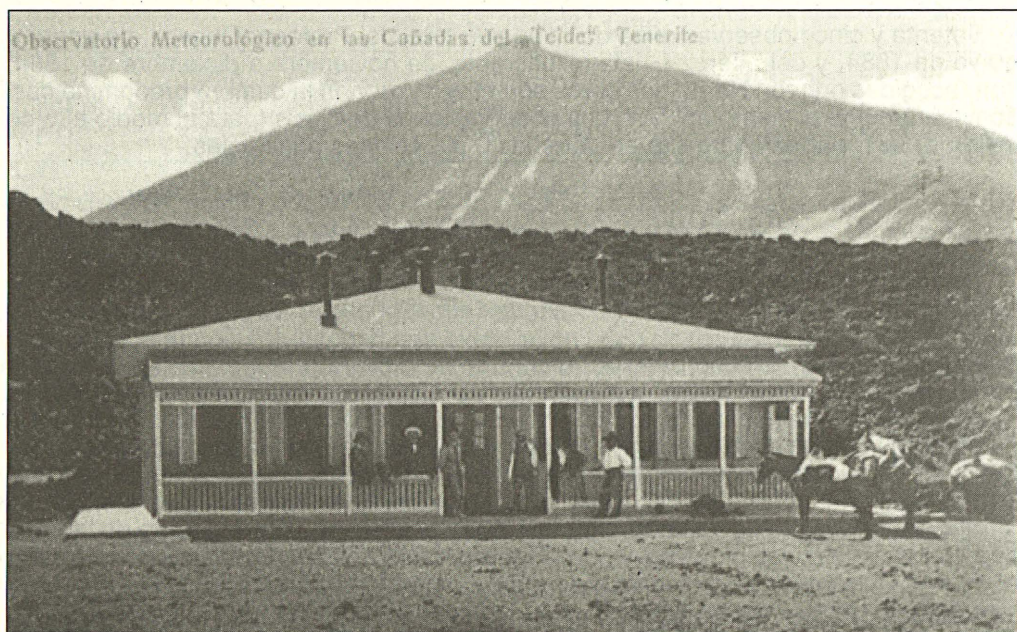
En su conocido Manual de climatología (24) Julius von Hann citó otros trabajos al respecto, dedicando especial atención al de H. Christ (25), quien elaboró de forma más exacta la distribución de climas de Humboldt según las tres categorías de alturas.

Basado en el estudio "Sobre el límite ultravioleta del espectro solar, a partir de los clichés obtenidos por el Dr. Simony en el Pico de Tenerife", publicó A. Cornu un trabajo en 1890, que por ahora desconocemos, en la Revista francesa Comptes Rendues.

K. Angstrom, en 1900, publicaba en Upsala los resultados de sus trabajos realizados en Tenerife sobre "La intensidad de la radiación solar a diferentes altitudes hechas en Tenerife en los años 1895 y 1896" (26). En el informe anual del Observatorio de Sonnblick para 1903 se encuentra una comparación de las intensidades de la radiación en el Pico del Teide y los valores del Observatorio suizo medidos por F.M. Exner (27). El inventor sueco del pirheliómetro de compensación y su colaborador O. Edelstamm hicieron una serie de medidas comparativas en la proximidad del pico (3692 m.), sobre el lugar de observación conocido por Altavista (3252 m.), en un punto de Las Cañadas del Teide (2125 m.) y en un lugar de la costa sur de nombre Guimar (360 m.).



En 1904, un célebre oceanógrafo, el Príncipe Alberto de Mónaco, en compañía del Profesor alemán Hugo Hergesell, Presidente de la Comisión Internacional para la Aerostación Científica (C.I.A.C.), realizaron en aguas de la Isla de Tenerife los primeros sondeos con globo para estudiar el régimen de los vientos alisios en la alta atmósfera. En 1906, el francés Teisserenc de Bort -el investigador que bautizó como tal al Anticiclón de las Azores y también el descubridor de la capa de inversión de la temperatura- junto al norteamericano Lawrence Rotch, a bordo del buque "Otaria", efectuaron desde el N de Canarias y los 25° N de latitud una serie de observaciones mediante sondeos. Lanzaron cuarenta globos piloto y cautivos desde el Pico, durante los días 8, 9 y 10 de agosto del antedicho año (28).



*La caseta del Kaiser Guillermo II, hacia 1910, primer Observatorio Meteorológico en Tenerife.*

Esta expedición tuvo por objeto principal estudiar, además del régimen y la dinámica de los alisios, cuál era la influencia de las islas; influencia a la que el Profesor Hergesell atribuía la divergencia de los resultados obtenidos en otras expediciones anteriores. Sirvió la experiencia para demostrar que la influencia de las islas en el régimen general de vientos es nula, y que cuando existe se limita solamente a las capas inferiores; efecto éste que ya había sido señalado por Buch (29).

El 28 de julio de 1908, realizaron simultáneamente el Dr. Wenger desde el Valle de la Orotava, y el Profesor Hergesell desde el buque de la Marina alemana "Victoria Luisa", el primer sondeo conjunto sobre la isla de Tenerife. También Hergesell en unión de Hildebrandt realizaría estudios locales de viento en el mismo Pico del Teide.

A partir de estas expediciones aumentó notablemente el interés internacional por establecer un Observatorio permanente en el Pico del Teide. El Observatorio inicial comienza a funcionar con dos barracas cedidas por el Emperador de Alemania Guillermo II y un anónimo personaje (creemos que se trata del Conde Fernando Zeppelin). Hasta tanto la construcción del Observatorio español fuera definitiva, se autorizó



el establecimiento de un Observatorio provisional alemán para realizar estudios aerológicos. Este se ubicó en Las Cañadas del Teide y fue dirigido inicialmente por el Dr. Wenger.

En ése Observatorio se alojó el astrónomo francés Jean Mascart en 1910 para el estudiar el cometa Halley a su paso junto al sol. Como todos los anteriores, realizaría durante su estancia interesantes observaciones meteorológicas (30).

El Observatorio provisional acabó siendo sufragado mediante un acuerdo entre España y la Comisión Internacional de Aerostación Científica. Como consecuencia del mismo, se trasladó el 1 de abril de 1912 a Tenerife el Ingeniero Geógrafo D. Juan García Lomas por parte de España y el Dr. H. G. Wolff, del Observatorio de Postdam.

Sobre la singular localización de la montaña de Izaña es obligado recoger el juicio del célebre Diccionario de Madoz (31): "Izaña, cuya altura absoluta se ha fijado en 6920 pies, es uno de los puntos mas interesantes para las observaciones orográficas, puesto que de su cumbre se descubren los dos distr. (se refiere Madoz a distritos, esto es, a los valles de Guimar y La Orotava) opuestos, la línea divisoria de cada vertiente y las últimas ramificaciones de las cañadas".

El 24 de mayo de 1912 el Rey Alfonso XIII firmó el Real Decreto para la creación del Observatorio Meteorológico. En Otoño de 1913 el Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes comenzaba a construir el definitivo Observatorio de Izaña, a 2367 m., en la cima de la cordillera dorsal -que cruza la Isla dividiendo los dos valles principales- de NE a SW. Fue inaugurado el 1 de enero de 1916. El Observatorio Meteorológico de Izaña, si exceptuamos al Observatorio Central Meteorológico, fue el primero de toda España que, como tal, tuvo el entonces Instituto Geográfico y Estadístico. El 7 de febrero de 1913 se firmaba el Real Decreto para la creación del Cuerpo de Meteorólogos y Auxiliares de Meteorología. Hasta entonces inexistente, la creación de dicho Cuerpo estuvo condicionada, tal y como figura en la exposición de motivos de dicho Real Decreto, por la necesidad de dotar de personal técnico y facultativo al Observatorio de Izaña:

*"SEÑOR: la creación del Observatorio de Tenerife y la ampliación de los servicios encomendados al Observatorio Central Meteorológico, exigen que se disponga de personal que, por su asiduidad y conocimientos, permita obtener de estos Centros el resultado que se persigue en todas las naciones con la organización y desarrollo de los estudios meteorológicos [...]. Necesario es también atender á que en el Observatorio de Tenerife, que tiene carácter internacional, y en cuantos en lo sucesivo se establezcan en montañas ó sitios poco habitados, no falten nunca observadores y permanezcan allí el mayor tiempo posible, y á tal fin conviene que dichos destinos sean obligatorios y compensar la carestía de la vida y las penalidades que en los puestos de altura sufrirán los observadores, asignando mayores indemnizaciones en los trabajos de campo y en las gratificaciones de constancia que las que disfrutaran en la Península".*

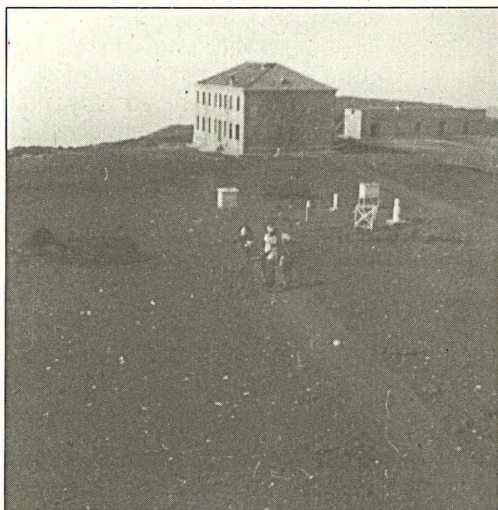
En un futuro próximo confiamos poder publicar un artículo sobre las complicadas e insólitas negociaciones políticas y diplomáticas que se produjeron entre los gobiernos de España y Alemania, y que dieron lugar a la creación del Observatorio de Izaña.

Ya en 1911 comenzaron a aparecer los primeros trabajos sobre el viento en el Pico de Tenerife, a cargo del Dr. Wenger y del Profesor Hergesell. En Marzo de 1913 visitaron el Observatorio de Las Cañadas del Teide el Profesor Ludeling y el Dr. Luyken,



del Instituto Meteorológico de Koeniglich (Alemania), para efectuar medidas de electricidad atmosférica y de declinación magnética en el Teide. En los meses de julio y agosto de 1914 llegaba al Observatorio una misión científica dirigida por el Dr. H. Dember, Profesor de Física y Adjunto del Instituto de Física de Dresde, con el fin de estudiar la extinción en la atmósfera de la radiación solar ultravioleta y la polarización de la luz del cielo; Martin Uibe (doctorando del Dr. Dember) estudia la distribución de la iluminación del cielo y su comparación con las teorías existentes y W. Buchheim (de Leonardville, Kansas, E.E.U.U.) estudia la curva diaria de ionización de las capas altas de la atmósfera en relación con la radiación solar. Realizan mediciones de electricidad atmosférica así como tres observaciones de meteorología óptica.

Por la calidad de sus resultados subrayaron que "el Pico del Teide es mucho más adecuado para investigaciones físicas y astrofísicas que las altas montañas de Suiza o del Monte Rosa (Italia), debido al escaso contenido de polvo y de vapor de agua y la mayor altura que el Sol alcanza" (32). Cuando bajaron al Observatorio provisional el 8 de septiembre de 1914, iniciada la 1ª Guerra Mundial, Buchheim regresó a E.E.U.U. y el matrimonio Dember y Uibe permanecieron en Tenerife durante toda la guerra.



*El Observatorio Meteorológico de Izaña, hacia 1920.*

Desde el final de la la Guerra Mundial se paralizaron los estudios científicos extranjeros, fundamental y exclusivamente alemanes, en el Observatorio de Izaña. Este continuó sus trabajos aerológicos, meteorológicos y siguió otros de radiación solar. Por su especial situación geográfica fue escogido como lugar de observación para trabajos geodésicos, desde finales de 1922 hasta mediados de 1927. El Observatorio sería una de las cuatro estaciones principales escogidas (otra se situó en Gran Canaria y dos en Fuerteventura) para efectuar la red de triangulación geodésica de las Islas Canarias, hasta entonces sin realizar.

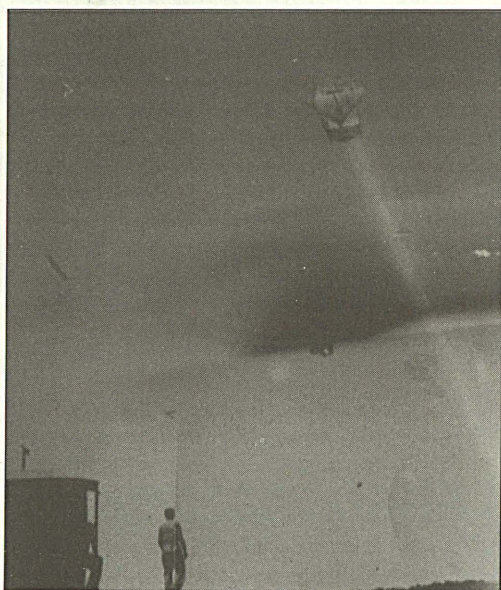
En 1918 una serie de "mediciones de precipitación horizontal procedente de niebla" fueron publicadas por el médico y agrónomo Jorge V. Pérez en 1918 (33). Entre los lugares escogidos para su estudio figuraba Izaña, cuyo Observatorio conocía bien, pues junto a otras personalidades locales colaboró con las autoridades del Instituto Geográfico en la instalación del mismo.



La generalidad de la inversión en los alisios del Atlántico, como un fenómeno de la circulación planetaria y no debido a la cercanía del Sáhara, fue demostrada (34) por la expedición alemana del buque "Meteor" en el Océano Atlántico en 1925-1927.

Distintos investigadores, alemanes sobre todos, publicaron trabajos a partir de los primeros datos del Observatorio, sobresaliendo entre ellos Ficker, Roschkott o Muller. Sobre la climatología y meteorología de Izaña en particular y de Canarias en general ha publicado diversos y numerosos trabajos el meteorólogo D. Inocencio Font Tullot. Suyos son los más interesantes estudios sobre los vientos en altura a partir de los sondeos realizados en Izaña desde 1916 hasta 1935. Sobre los trabajos de este meteorólogo debe consultarse la bibliografía del I.N.M. del meteorólogo D. Fernando Huerta. Ellos han servido como referencia obligada para estudios posteriores sobre el clima de Canarias, el más destacable, quizás, el del francés Huetz de Lempis (35).

Tras la Guerra Civil Española se sienten en el Observatorio tanto la escasez de medios económicos y materiales, como la ausencia de personal técnico. Estas causas provocan una ausencia total de estudios o investigaciones especiales. Es a partir de entonces, sin embargo, cuando el meteorólogo D. Inocencio Font Tullot comienza a publicar todos sus trabajos. Sólo se mantienen las observaciones meteorológicas, y las aerológicas se detienen hacia 1960 con el traslado de los sondeos a la capital de la Isla.



*Sondeo termodinámico en Izaña con cometa.*

Sobre el año 1958, comenzaron a llegar nuevamente a Izaña investigadores extranjeros, con ocasión de un eclipse solar. Diversos astrofísicos y astrónomos utilizaron el Observatorio para realizar estudios sobre la transparencia de la atmósfera y ver su calidad para la observación astronómica. Para ello, se realizarían más adelante unas series de sondeos dirigidas por el Dr. Barletti del Observatorio Astrofísico de Florencia, durante los veranos de 1973 y 1974, con el interés de estudiar microturbulencias en la atmósfera, dada la enorme importancia perturbadora que tienen para la observación astrofísica del sol. El Observatorio Meteorológico de Izaña fue, de ma-



nera provisional y temporal, la primera sede del que es hoy Instituto de Astrofísica de Canarias. El personal del Observatorio, sin excepción, colaboró con éstas y otras expediciones ajenas al trabajo específico del mismo.



*Llegada de investigadores alemanes al Observatorio de Izaña, año 1958.*

Desde principios de 1961 se inició una colaboración con el Dr. Reydar Nydal, de la Universidad de Trondheim (Noruega), realizando trabajos de recogida de muestras expuestas al aire de una disolución de hidróxido sódico para determinar la concentración y evolución de la radioactividad a partir del  $C_{14}$ .

En octubre de 1968, el Instituto de Meteorología de la Universidad de Mainz (R.F.A.), encabezado por el Dr. Junge, se estableció temporalmente en el Observatorio para ensayar el funcionamiento de nuevos instrumentos destinados a la detección y medida de los contaminantes atmosféricos que habrían de utilizarse a bordo del "Meteor", buque oceanográfico y meteorológico de la R.F.A., que iba a hacer una campaña en la Antártida durante 1969.

El trabajo de Jorge V. Pérez, anteriormente citado, fue citado por F. Lauscher (36) como una de las fuentes para el proyecto sobre captación de niebla realizado por Franco Kammer en varios puntos de la Isla desde 1969 hasta 1972 (37). Otro trabajo en el mismo sentido, sobre precipitación horizontal recogida mediante mallas, fue llevado a cabo por el meteorólogo uruguayo Andrés Acosta (38), con la colaboración del personal del Observatorio de Izaña.

El Dr. Junge fue el primer valedor del Observatorio de Izaña como futura Estación de Contaminación de la red BAPMON. En 1969 Abel (39) publicó un informe avalando la calidad del emplazamiento para el estudio de las masas de aire subtropicales de origen marítimo y continental a partir de los resultados de observaciones sobre ae-



rosos y de concentraciones de  $\text{CO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  y  $\text{SO}_2$ , bajo condiciones de aire extremadamente puro.

En 1974 comenzaron las negociaciones entre los Gobiernos español y alemán en torno a la instalación en el Observatorio de Izaña de una Estación de mediciones de contaminación de fondo, esto es, representativa de la atmósfera libre.

Desde mayo de 1975 se inició una colaboración con el Dr. Prospero, de la Universidad de Miami (U.S.A.), realizando diversos estudios relacionados con el transporte de aerosoles en el Atlántico. Estudios que se han prolongado con dicha Universidad hasta la actualidad, en la que Izaña es una de las estaciones mundiales del Proyecto AEROCE sobre transporte de metales pesados a larga distancia.

Desde el 4 de agosto hasta el 10 de diciembre de 1979, se realizan observaciones para el estudio de halocarbonos ( $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{CCl}_3\text{F}$ ,  $\text{CH}_3\text{CCl}_3$  y  $\text{CCl}_4$ ) en la atmósfera dirigidas por el Dr. R. A. Rasmussen, del Oregon Graduate Center for Study and Research (U.S.A.). Sobre los resultados obtenidos, escribe en una carta dirigida al Dr. N. M. Zalote, responsable científico entonces del Observatorio, con copia al Director General del I.N.M. en la que concluye: "la información que hemos obtenido en Izaña es una de los mejores del mundo (40).

Desde 1981, el Dr. R. Schmitt y el Dr. Balchtrusch, comisionados por el Deutscher Wetterdienst de la R.F.A., realizan estudios sobre la idoneidad del Observatorio como Estación BAPMON, representativa de la troposfera libre en el Océano Atlántico. Se estudian parámetros meteorológicos, turbidez y radiación solar,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{O}_3$ , situaciones meteorológicas típicas, etc.

El 6 de diciembre de 1983 se firmó un acuerdo conjunto hispano-alemán, publicado en el B.O.E. el 15 de junio de 1984, para la instalación en el Observatorio Meteorológico de Izaña de una Estación Base de Mediciones de Contaminación de la red BAPMON.

De esta manera, si en el siglo XVIII distintos naturalistas mostraron su interés por determinar la altura del Pico del Teide y otros aspectos meteorológicos mediante el uso del barómetro, durante el siglo XIX los científicos extranjeros dirigieron sus investigaciones hacia el estudio sobre el viento y el alisio, para, desde principios del siglo XX, interesarse por la estructura dinámica de la alta atmósfera. Hoy el Observatorio de Izaña es objeto de atención por sus singulares condiciones para el estudio de contaminación de fondo y su impacto en el cambio climático a escala mundial.

**Fernando de Ory Ajamil**

*Observador Especialista BAPMON (Observatorio de Izaña)  
Licenciado en Geografía e Historia*

## **RECONOCIMIENTOS:**

A D. Emilio Cuevas, Jefe del Observatorio Meteorológico Especial de Izaña, por su apoyo para la realización de este trabajo.

A D. Antonio Mata, por su labor para la traducción de artículos y trabajos escritos en lengua alemana.

A D. Gilberto Naranjo, D. Concepción Sálamo, D. Pedro Carrete-ro, D. César López y D. J. Javier Lumbreras, por las fotos y artículos que amablemente me facilitaron.



## Notas:

- (1) Viera y Clavijo, J.: "*Historia de las Islas Canarias*", Tomo I pág. 224, Madrid 1776.
- (2) Torriani, L.: "*Descripción de las Islas Canarias*", págs. 139-140, Madrid 1592.
- (3) Torriani, L.: *Ibidem* pág. 175
- (4) Viera y Clavijo, J.: *Ibidem* pág. 225.
- (5) Bory de Saint-Vincent, J. B. G. M.: "*Ensayos sobre las Islas Afortunadas...*", Ed. J. Alvarez Delgado, La Orotava 1988.
- (6) Herrera Piqué, A.: "*Las Islas Canarias, escala científica en el Atlántico*", pág. 24, Madrid 1987.
- (7) Rumeu de Armas, A.: Introducción a la traducción de Angel Hernández del libro "*Viaje a las Islas Afortunadas*" de Jules Leclercq, págs. 14-15, Santa Cruz de Tenerife 1990.
- (8) von Humboldt, A.: "*Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent fait en 1799... et 1804*".
- (9) López Gómez, A. y J.: "*El clima de Canarias según la clasificación de Köppen*", Estudios geográficos, 40, Madrid 1979.
- (10) von Buch, L.: "*Remarques sur le climat des îles Canaries*". Annales Chim. Phys., Vol. 22, págs. 281-304, París 1823.
- (11) Halley, E.: "*The Transactions Philosophiques*", vol. XXVI, Londres 1686.
- (12) Darwin, Ch.: "*El viaje del Beagle*", pág. 13, Kent 1845.
- (13) Piazzzi Smith, C.: "*Report on the Tenerife Astronomical Experiment of 1856*", Londres 1858.
- (14) Hann, J.: "*Die Windrichtung auf dem Gipfel des Pik von Teneriffa*", Meteorologische Zeischrift 1906.
- (15) Brillouin, M.: "*Mémoires originaux sur la circulation générale de l'atmosphère*", pág. 30, París 1900.
- (16) Von Fritsch, K.: "*Meteorologische und klimatographische Beiträge zur Kenntnis der Kanarische Inseln*", Petermanns Geogr. Mitt., 1866
- (17) Sainte Claire Deville, Ch.: "*Voyage géologique aux Antille et aux îles de Tenerife et de Fogo*", París 1848-1849.
- (18) Marcet, Wm.: "*Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*", Vol. 5, págs. 227-236, Londres 1879.
- (19) Abercromby, R.: "*Electrical and meteorological observations on the Peak of Teneriffa*", Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, Vol. 14, Págs. 101-106, Londres 1888.
- (20) García de Lomas, J.: "*Trabajos meteorológicos en Tenerife*", Asociación para el Progreso de las Ciencias, Congreso de Madrid 1913, Tomo III, Sección II, Págs. 53-74, Madrid 1915.
- (21) García de Lomas, J.: *Ibidem*.
- (22) Biermann.: "*Beiträge zur Kenntnis des Klimas der Kanarischen Inseln*", Meteorologische Zeischrift 1887.
- (23) Hann, J.: *Ibidem*.
- (24) Hann, J.: "*Handbuch der Klimatologie, Band III*", pág. 6063, Stuttgart 1897.
- (25) Christ, H.: "*Und eine 1886 in Basel erschienene Schrift über das klima der Kanarische Inseln*", pág. 139-140, Meteorologische Zeischrift 1877.
- (26) Lauscher, F.: *Ibidem* pág. 62.
- (27) Obermayer, A.: "*Auf Bergobservatorien und Vorgänge inhöheren Luftschinchen bezüglich Publikationen im Jahre 1903*", 12. Jahresber. d. Sonnblick-Vereins f. d. Jahre 1903, pág. 15-25, Wien 1904.
- (28) Wenger, M.R.: "*Anexo XV de las Actas de la VI Conferencia de la CIAC en Mónaco, 1909*", págs. 142-145.
- (29) Actas de la V Conferencia de la Comisión Científica para la Aerostación Científica, Anexo XV, Milán 1906.
- (30) Jean Maseart.: "*Impressions et observations dans un voyage a Tenerife*", págs. 131-133, París 1922.
- (31) Madoz, P.: "*Diccionario Estadístico-Histórico de España y sus posesiones de Ultramar*", Tomo XIV, pág. 695, Madrid 1849.
- (32) Dember, H.; Buchheim, W.; Uibe, M.: "*Trabajos efectuados en las Islas de Tenerife durante los años 1914 a 1917*", Madrid 1919.
- (33) Pérez, J.V.: "*Precipitación de agua procedente de niebla de montaña por medio de la vegetación*", Amigo del Árbol 8, 1918.
- (34) Lopez Gómez, J. y A.: *Ibidem*.
- (35) Huetz de Lempis, A.: "*Le climat des îles Canaries*", París 1969.
- (36) Lauscher, F.: *Ibidem* pág. 67
- (37) Kämmer, F.: "*Klima und vegetation auf Tenerife, besonders im Hinblick auf den Nebelniederschlag*". Scripta geobotanica, Lehrstul f. Geobotanik d. Univ. Göttingen, Bd. 7, 78 S. (1974).
- (38) Acosta Baladón, A.N.: "*Cultivos enarenados*", S.M.N. Serie A 55, Madrid 1973.
- (39) Abel, N. et al.: "*Luftchemische Studien am Observatorium Izaña (Teneriffa)*", Meteorologische Rundschau, 22, Heft 6, págs. 158-167, Berlín 1969.
- (40) Archivo del Observatorio de Izaña, carta del 28 de febrero de 1980.